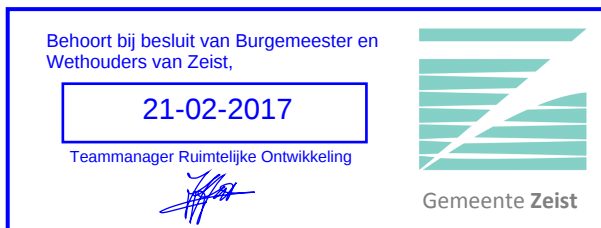


Opdrachtgever : Fam. Vervelde

Onderwerp : Woning te Zeist



BurinCo

BurinCo Engineering
Hertzogstraat 153
2572 VW
Den Haag

Telefoon 06 18 19 15 48
k.dijkstra@burinco.nl
www.burinco.nl

Bankgegevens

KNAB Bank
Account nr. 255 1848 75
IBAN NL06KNAB0255184875
BIC KNABNL2H
BTW-identificatie nr.
NL106103659B01
Handelsregister nr. 62403931,
Den Haag

Uitgangspunten constructie

Projectnummer : 2016021

Datum : 6 september 2016

Revisie : 0

Status : Definitief

Auteur : K. Dijkstra MSc

Inhoudsopgave

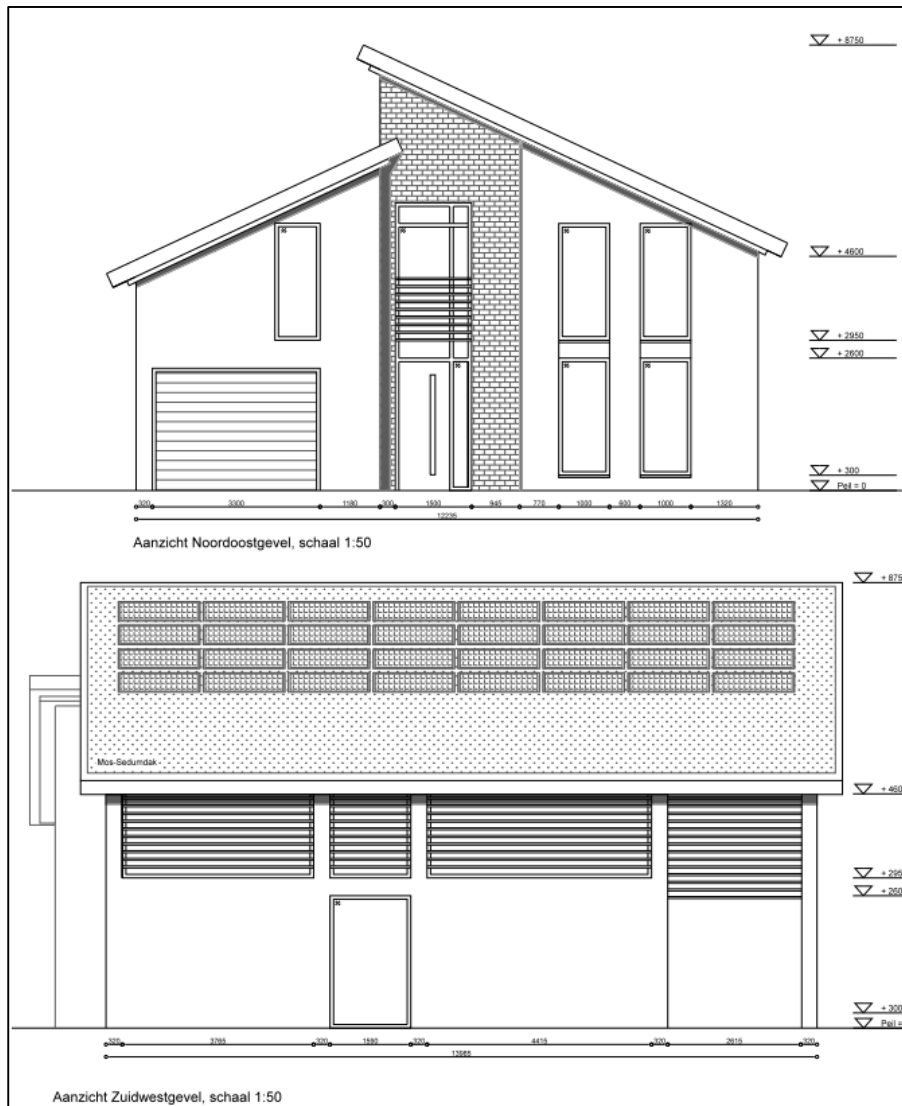
1.	Inleiding.....	3
2.	Uitgangspunten.....	4
3.	Belastingen en belastingcombinaties.....	7
4.	Stabiliteit	8
5.	Ontwerp fundering	12
6.	Principe staalframebouw.....	13

1. Inleiding

De familie Vervelde is voornemens een woning te laten bouwen aan de Prof. Lorentzlaan te Zeist. De woning is ontworpen door Studio M op basis van het staalframeprincipe. Onderstaande afbeelding geeft een impressie van de woning.

De woning wordt opgetrokken als staalframewoning, en zal hoogstwaarschijnlijk gefundeerd worden op staal. De sonderingen en het funderingsadvies worden in de volgende fase (bestekfase) uitgevoerd.

Dit rapport beschrijft de uitgangspunten van de constructie van de woning.



Afbeelding 1: Impressie woning familie Vervelde te Zeist.

2. Uitgangspunten

Normen en richtlijnen

Voor de constructieberekeningen zijn de volgende normen en voorschriften minimaal van toepassing:

☐ NEN-EN 1990 & Nationale Bijlage	Grondslagen van het constructief ontwerp
☐ NEN-EN 1991-2 & NB	Belastingen op constructies
☐ NEN-EN 1992 & NB	Betonconstructies
☐ NEN-EN 1993 & NB	Staalconstructies
☐ NEN-EN 1997 & NB	Geotechnisch ontwerp

Materialen

Staal

Warmgewalste profielen en platen (EN 10025-2)

☐ S235	$f_y = 235 \text{ N/mm}^2$	$f_u = 360 \text{ N/mm}^2$
☐ S355	$f_y = 355 \text{ N/mm}^2$	$f_u = 490 \text{ N/mm}^2$

Warm vervaardigde buisprofielen (EN 10210-1)

☐ S275	$f_y = 275 \text{ N/mm}^2$	$f_u = 430 \text{ N/mm}^2$
-------------------------------	----------------------------	----------------------------

Koud vervaardigde profielen (EN 10219-1)

☐ S275	$f_y = 275 \text{ N/mm}^2$	$f_u = 430 \text{ N/mm}^2$
-------------------------------	----------------------------	----------------------------

Verbindingsmiddelen

Bouten en ankers (EN-ISO 898-1)

☐ 4.6	$f_{yb} = 240 \text{ N/mm}^2$	$f_{ub} = 400 \text{ N/mm}^2$	(ankers)
☐ 8.8	$f_{yb} = 640 \text{ N/mm}^2$	$f_{ub} = 800 \text{ N/mm}^2$	(bouten)

Moeren (EN-ISO 898-2)

☐ 4	bijbehorende bouten	4.6
☐ 8	bijbehorende bouten	8.8

Materiaalfactoren staal: ☐ $M_0 = 1,0$; ☐ $M_1 = 1,0$; ☐ $M_2 = 1,25$ Conform EN1993-1-1

Ontwerpcriteria

Gebruiksklassen

◇ Conform Art. 6.3.1.1 van EN 1991-1-1

☐ A	Ruimte voor huishoudelijk gebruik
----------------------------	-----------------------------------

Ontwerplevensduur

◇ Conform Tabel 2.1 van EN 1990 en NB 1-2.1.

☐ Klasse 4	50 jaar	Gebouwen en andere gewone constructies
-----------------------------------	---------	--

Gevolgklasse

◇ Conform Tabel B1 van EN 1990

- ❑ CC1 **Geringe** gevolgen ten aanzien van het verlies van mensenlevens, of **kleine** of
 1. **Verwaarloosbare** economische, sociale of gevolgen voor de omgeving.

Betrouwbaarheidsklasse

◇ Conform Tabel B2 van EN 1990

- ❑ RC1 $\beta_{(1 \text{ jaar})} = 4,2$ $\beta_{(50 \text{ jaar})} = 3,3$ $K_{FL} = 0,9$

Supervisieniveau

◇ Conform Tabel B4 van EN 1990

Niveau van ontwerp- en berekening supervisie DSL	Aard	Aanbevolen minimumeisen voor het controleren van berekening, tekening en bestekken
DSL 1 (m.b.t. RC1)	Normale supervisie	Eigen controle: controle door de personen die het ontwerp en de berekening heeft gemaakt.

Inspectieniveau

◇ Conform Tabel B5 van EN 1990

- ❑ IL1 m.b.t. RC1 Normale inspectie Eigen inspectie

Koudgewalst staal

Tabel 1: Weerstandsmoment koudgewalste profielen.

Profiel	$W_y \text{ (m}^3\text{)}$	$I_y \text{ m}^4$
C250.50, t=1,2	$2,99 \cdot 10^{-5}$	$3,75 \cdot 10^{-6}$
C250.50, t=1,2 ruggelings (back to back)	$9,49 \cdot 10^{-5}$	$1,21 \cdot 10^{-5}$
C250.50, t=1,2 boxed	$6,43 \cdot 10^{-5}$	$8,03 \cdot 10^{-6}$
C250.50, t=1,2 header (samengesteld profiel)	$1,09 \cdot 10^{-4}$	$1,38 \cdot 10^{-5}$
C150.45, t=1,2	$1,09 \cdot 10^{-5}$	$8,17 \cdot 10^{-7}$

Beton – in het werk

Betonkwaliteit funderingsplaat

□ C30/37 $f_{ck;cil} = 30 \text{ N/mm}^2$ $f_{cd} = 20,0 \text{ N/mm}^2$

Tabel 2: Materiaaleigenschappen beton C30/37

Karakteristieke cilinderdruksterkte	Rekenwaarde (design value)	Elasticiteits- modulus	Betonstuik - elastische zone	Betonstuik - grenswaarde	Minimum wapenings verhouding	Maximum wapenings verhouding
$f_{ck;cil}$	f_{cd}	E_{cm}	ϵ_{c3}	ϵ_{cu3}	ρ_{min}	ρ_{max}
N/mm ²	N/mm ²	N/mm ²	[‰]	[‰]	[%]	[%]
30	20	33000	1,75	3,50	0,15	1,55

Kwaliteit wapeningsstaal

□ B500B $f_y = 435 \text{ N/mm}^2$

Materiaalfactoren

◇ Conform NEN-EN1992-1-1, inclusief NB.

 $\gamma_c = 1,5$ (voor beton) $\gamma_s = 1,15$ (voor betonstaal)

Constructieklassen

□ S4

Milieuklasse

□ 2 Corrosie ingeleid door carbonatatie
XC2: Nat, zelden droog.

Betondekking in mm op de buitenste wapening:				
	Achter/onder	Voor/boven	Zijkant	
Vloer	30	25	25	
Balk	35	30	30	
Poer	35	30	30	

Indien vorst/dooi- of chemische aantasting van het beton (klassen XF en XA) wordt verwacht, moet speciale aandacht worden geschonken aan de betonsamenstelling, zie NEN-EN 206-1, hoofdstuk 6.

3. Belastingen en belastingcombinaties

Voor de gewichtsberekening is onderstaand aangegeven welke permanente en veranderlijke belastingen invloed hebben op de constructie. Vervolgens is op basis hiervan de belastingcombinaties bepaald, waarbij veiligheidsfactoren zijn toegepast volgens de in Nederland vigerende norm (Eurocode).

Permanente belasting	q_{rep}	F_{rep}	Ψ
Eigen gewicht dakvlak (helling 25°)	0,95 kN/m ²		
Eigen gewicht dakvlak met sedum (helling 25°)	1,35 kN/m ²		
Verdiepingsvloer, incl. wanden	2,25 kN/m ²		
Begane grondvloer, incl. afwerking en wanden	5,75 kN/m ²		
Dragende binnenwanden	1,00 kN/m ²		
Gevelwanden	2,15 kN/m ²		
Eigen gewicht fundering	25,00 kN/m ³		
Veranderlijke belasting	q_{rep}	F_{rep}	Ψ
Sneeuwbelasting	0,56 kN/m ²		
Variabele belasting op dak	1,00 kN/m ²	1,5 kN	
Vloerbelasting	2,25 kN/m ²	3,0 kN	0,4
Windbelasting, gebied II, hoogte = 9,0 m.	0,82 kN/m ²		

Belastingcombinaties:

Rekenwaarden van belastingen in blijvende en tijdelijke ontwerpsituaties
STR/GEO – sterkte van de constructie / bezwijken van de grond

Tabel NB-5 – Partiele factoren voor gevolgklasse 1 (STR/GEO) (Groep B)

Blijvende en tijdelijke ontwerp-situaties	Blijvende belastingen		Overheersende veranderlijke belasting	Veranderlijke belastingen gelijktijdig met de overheersende	
	Ongunstig	Gunstig		Belangrijkste (zo nodig)	Andere
(verg. 6.10a)	1,2 $G_{kj,sup}^a$	0,9 $G_{kj,inf}$		1,35 $\psi_{0,i} Q_{k,i}$	1,35 $\psi_{0,i} Q_{k,i}$ ($i > 1$)
(verg. 6.10b)	1,1 $G_{kj,sup}^b$	0,9 $G_{kj,inf}$	1,35 $Q_{k,1}$		1,35 $\psi_{0,i} Q_{k,i}$ ($i > 1$)
^a Bij vloeistofdrukken met een fysiek beperkte waarde mag zijn volstaan met 1,2 $G_{kj,sup}$.					
^b Deze waarde is berekend met $\xi = 0,89$					

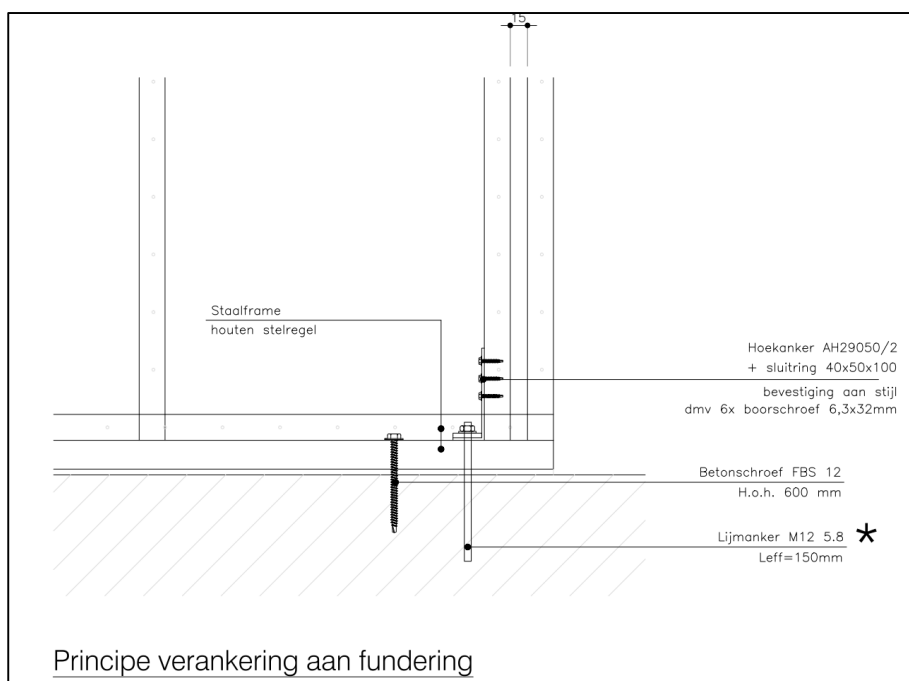
Tabel A1.4 – Rekenwaarden van belastingen voor gebruik in belastingcombinaties

Combinatie	Blijvende belastingen G_d		Veranderlijke belastingen Q_d	
	Ongunstig	Gunstig	Ongunstig	Gunstig
Karakteristiek	1,0 $G_{kj,sup}$	1,0 $G_{kj,inf}$	1,0 $Q_{k,1}$	1,0 $\psi_{0,i} Q_{k,i}$
Frequent	1,0 $G_{kj,sup}$	1,0 $G_{kj,inf}$	1,0 $\psi_{1,1} Q_{k,1}$	1,0 $\psi_{2,i} Q_{k,i}$
Quasi-blijvend	1,0 $G_{kj,sup}$	1,0 $G_{kj,inf}$	1,0 $\psi_{2,1} Q_{k,1}$	1,0 $\psi_{2,i} Q_{k,i}$

4. Stabiliteit

De stabiliteit van de woning wordt gehaald uit de gevelwanden, zoals aangegeven in afbeelding 3 en 4. Samen met de staalframe verdiepingsvloer en dakvloer, die voor de nodige schijfwerking zorgen, wordt een onderlinge samenwerking gecreëerd die de algehele stabiliteit waarborgt. Om de wanden voldoende sterkte te geven, kunnen enkele wanden worden uitgevoerd met stabiliteitsverbanden (diagonale koudgewalste profielen). Mocht er niet voldoende wandlengte zijn, dan worden warmgewalste stalen portaalconstructies toegepast. Dit wordt in de volgende fase van het project verder onderbouwd middels een stabiliteitsberekening.

De verbinding van de wanden met de fundering wordt uitgevoerd volgens onderstaand principe: op hoekpunten waar stabiliteitselementen zijn geplaatst worden Hoekankers toegepast en verbonden met de fundering door middel van HILTI HIT M12 ankers. Tevens worden de onderregels verbonden met de fundering door middel van Fischer FBS M12 betonschroeven, om zo de horizontale belasting op te kunnen nemen.



Afbeelding 2: Verbinding gevelwanden op fundering.

Betonschroef FBS 8 - 14 in beton

Max. goedgekeurde belasting van één anker¹⁾ in beton C20/25⁴⁾. Bij de berekening dient er rekening gehouden te worden met het goedkeuringsrapport ETA - 11/0095.

Type				Gescheurd beton				Ongescheurd beton			
	Effectieve verankeringsdiepte	Min. bouwdeeldikte	Aandraaimoment	Goedgekeurde trekbelasting	Goedgekeurde afschuifbelasting	Min. h.o.h. afstand	Min. randafstand	Goedgekeurde trekbelasting	Goedgekeurde afschuifbelasting	Min. h.o.h. afstand	Min. randafstand
	h_{eff}	h_{min}	$T_{\text{inst, max}}$	$N_{\text{perm}}^{2)}$	$V_{\text{perm}}^{2)}$	$s_{\text{min}}^{3)}$	$c_{\text{min}}^{3)}$	$N_{\text{perm}}^{2)}$	$V_{\text{perm}}^{2)}$	$s_{\text{min}}^{3)}$	$c_{\text{min}}^{3)}$
	[mm]	[mm]	[Nm]	[kN]	[kN]	[mm]	[mm]	[kN]	[kN]	[mm]	[mm]
FBS 8	65	120	≤ 20	4,3	6,2	50	50	5,7	8,6 (8,8) ⁵⁾	50	50
FBS 10	85	130	≤ 40	7,6	16,2 (19,0) ⁵⁾	70	70	13,5	16,2 (19,0) ⁵⁾	70	70
FBS 12	100	150	≤ 60	12,3	20,0 (23,3) ⁵⁾	80	80	17,2	20,0 (23,3) ⁵⁾	80	80
FBS 14	125	200	≤ 80	17,1	30,5	100	100	24,0	30,5	100	100

¹⁾ Gebruikssterktes zijn goedgekeurde waarden van één anker inclusief veiligheidsfactor $\gamma_L = 1,4$ voor de belastingszijde. Voor één anker geldt: h.o.h. afstand $s \geq 3 \times h_{\text{eff}}$ en randafstand $c \geq 1,5 \times h_{\text{eff}}$.

²⁾ Voor combinaties van trekbelasting, afschuifbelasting en buigmoment evenals gereduceerde h.o.h. en randafstanden, zie goedkeuring.

³⁾ Minimale h.o.h. afstanden respectievelijk randafstanden bij reductie van belasting.

⁴⁾ Bij hogere betonklassen t/m C50/60 kunnen hogere belastingwaarden gelden, zie goedkeuring voor meer details.

⁵⁾ Waarden tussen haakjes gelden voor roestvast stalen variant.

Tabel Fischer betonschroeven.



AH

Het anker AH en bijbehorende sluitring US40/50/10G (afzonderlijk aan te schaffen) verstevigen hoeken van houtskeletmuren die blootstaan aan opwaartse drukkkrachten. Deze verbinder waarborgt een hoge treksterkte. Dankzij de geringe breedte kan de verbinder op 45 mm brede stijlen bevestigd worden.

Kenmerken

MATERIAAL:

- AH29050/2: verzinkt staal S250GD + Z275 overeenkomstig NF EN 10346.
- Sluitring US40/50/10G: staal S235JR + thermisch verzinkte afwerking.



VOORDELEN:

- Smal anker voor 45 mm brede houtskeletstijlen.
 - Verankert de houtskeletmuur stevig in de grond (aanbevolen in aardbevingsgebieden).
 - Verstevt de verbinding tussen stijl en onderregel door opdrukken van de stijl te verhinderen.
- De energieabsorptie in het paneel vindt plaats ter hoogte van de naadverbinding.

Bevestigingen

Op beton:

- Uitvoeringswijze 1 of 2: mechanische plug Ø 12 WA M12-104/5 of hars AT-HP + draadstang LMAS M12-150/35.
- Uitvoeringswijze 3: mechanische plug WA M12-219/120 of hars AT-HP + draadstang LMAS M12-150/35 per m en minimaal tfix 110 mm.

Op hout:

Ringnagels CNA Ø 4,0 x 35 of Ø 4,0 x 50. Het aantal te gebruiken nagels hangt af van de toegepaste uitvoeringswijze.

Technische gegevens

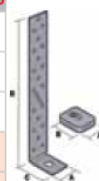
MODEL	Afmetingen in mm				Boorgaten		MODEL	Soort uitvoeringswijze	Bevestigingen		KARAKTERISTIEKE WAARDEN (in kN) opwaartse belastingen	
	A	B	C	Dikte	Flens B	Flens C			Flens B	Flens C	CNA Ø4,0x35	CNA Ø4,0x50
AH29050/2	40	290	50	2	23 Ø5	1 Ø13	AH29050/2 + sluitring US40/50/10G	Uitvoeringswijze 1 1 onderregel 45 mm	5 CNAØ4.0	1 anker Ø 12 type WA M12-119/20 of hars AT-HP + draadstang LMAS 12/150	7.7	10.3
AH39050/2	40	390	50	2	27 Ø5	1 Ø13		Uitvoeringswijze 2 2 onderregels 45 mm	4 CNAØ4.0	1 anker Ø 12 type WA M12-119/20 of hars AT-HP + draadstang LMAS 12/150	6.4	8.5
AH49050/2	40	490	50	2	36 Ø5	1 Ø13		Uitvoeringswijze 3 Montage in muurspouw	16 CNAØ4.0	1 anker Ø 12 type WA M12-219/120 of hars AT-HP + draadstang LMAS Ø 12 min. tfix 110 mm	19.7	19.7*
US40/50/10	40	50	-	10	sleufgat Ø 25 x 13,5		AH39050/2 + sluitring US40/50/10G	Uitvoeringswijze 1 1 onderregel 45 mm	7 CNAØ4.0	1 anker Ø 12 type WA M12-119/20 of hars AT-HP + draadstang LMAS 12/150	10.3	13.7
								Uitvoeringswijze 2 2 onderregels 45 mm	6 CNAØ4.0	1 anker Ø 12 type WA M12-119/20 of hars AT-HP + draadstang LMAS 12/150	9.0	12.0
								Uitvoeringswijze 3 Montage in muurspouw	16 CNAØ4.0	1 anker Ø 12 type WA M12-219/120 of hars AT-HP + draadstang LMAS Ø 12 min. tfix 110 mm	19.7	19.7*
							AH49050/2 + sluitring US40/50/10G	Uitvoeringswijze 1 1 onderregel 45 mm	9 CNAØ4.0	1 anker Ø 12 type WA M12-119/20 of hars AT-HP + draadstang LMAS 12/150	12.8	17.0
								Uitvoeringswijze 2 2 onderregels 45 mm	8 CNAØ4.0	1 anker Ø 12 type WA M12-119/20 of hars AT-HP + draadstang LMAS 12/150	11.5	15.3
								Uitvoeringswijze 3 Montage in muurspouw	16 CNAØ4.0	1 anker Ø 12 type WA M12-219/120 of hars AT-HP + draadstang LMAS Ø 12 min. tfix 110 mm	19.7	19.7*

LET OP!

De sluitring is afzonderlijk aan te schaffen.

De sterktewaarden gelden onder voorbehoud dat de belastingsterkte van de verankerung gecontroleerd wordt.

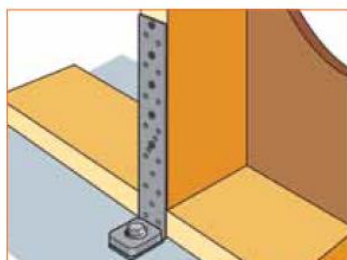
* Voor uitvoeringswijze 3 mogen alleen nagels CNA 4,0 x 50 gebruikt worden wanneer de stijldikte groter is dan 50 mm.



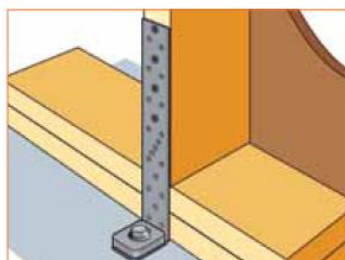
LET OP!

De sluitring is afzonderlijk aan te schaffen. De sterkte waarden gelden onder voorbehoud dat de belastingsterkte van de verankering gecontroleerd wordt.

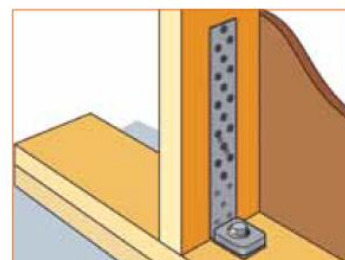
Montagevoorbeelden



Uitvoeringswijze 1
1 onderregel 45 mm



Uitvoeringswijze 2
2 onderregels 45 mm



Uitvoeringswijze 3
Montage in muurspouw

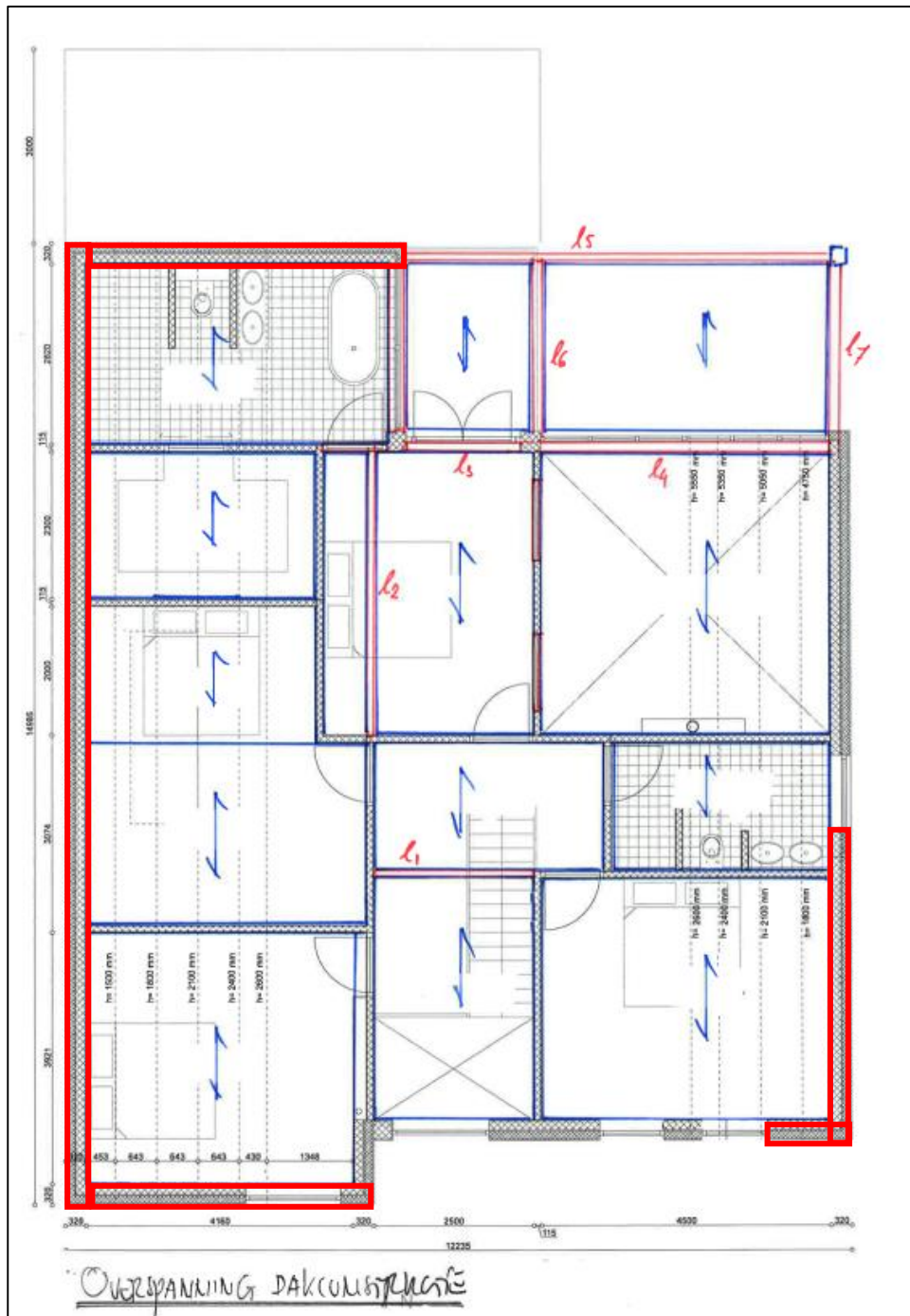
MONTAGE:

- Gebruik alleen de opgegeven bevestigingen voor elke uitvoeringsvorm en neem de randafstand zorgvuldig in acht.
- Het gebruik van de sluitring US40/50/10G is verplicht om de sterkte waarden in de onderstaande tabel te waarborgen. Zo vermijdt u dat het anker AH plooit onder invloed van de opwaartse drukkkracht. De sluitring is afzonderlijk aan te schaffen.

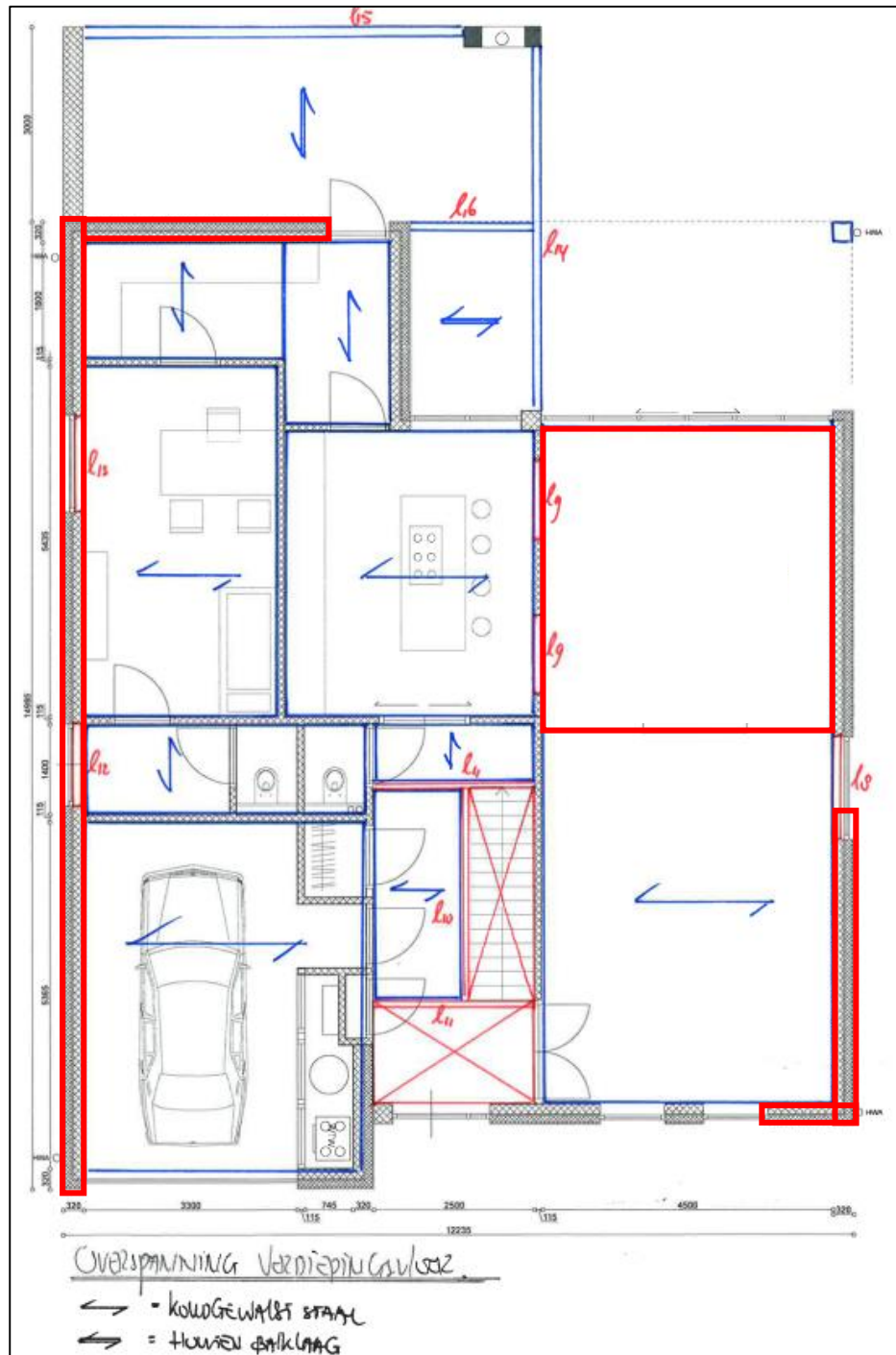
GEBRUIKSAANBEVELING:

- Aanbevolen wordt het anker AH + sluitring US 40/50/100 te gebruiken aan het uiteinde van elk houtskeletdeel, bij de bekleding van stijlen en ter hoogte van elke opening. Deze aanbeveling kan niet in de plaats gesteld worden van een controle door een bevoegd studie bureau.





Afbeelding 3: Overzicht overspanning dakvlak en stabiliteitswanden op verdiepingvloer.

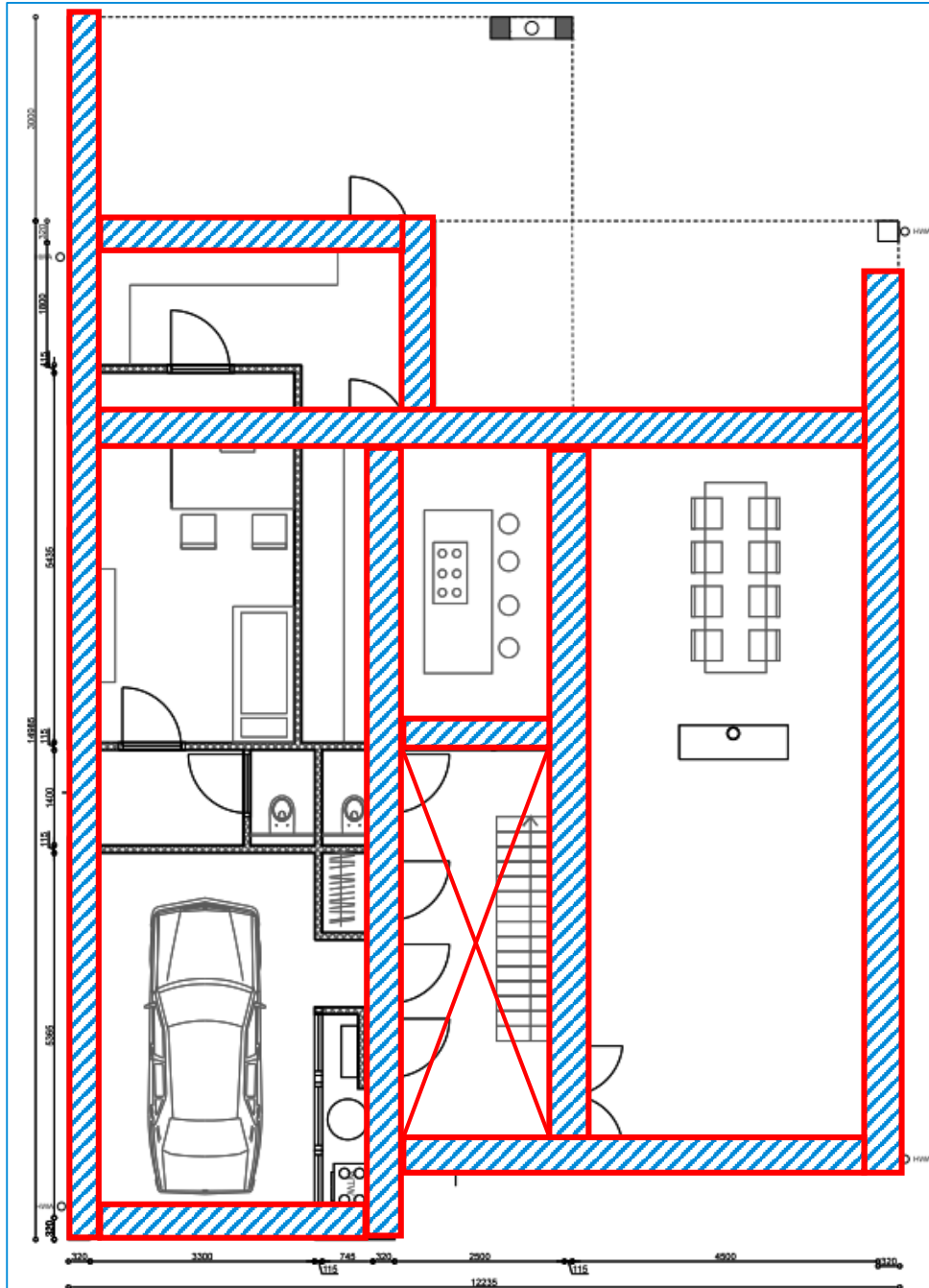


Afbeelding 4: Overzicht overspanning verdiepingsvloer en stabiliteitselementen op begane grondvloer.

5. Ontwerp fundering

Uit onderzoek blijkt dat de omringende woningen gefundeerd zijn op staal. Hoogstwaarschijnlijk zal ook deze woning op staal gefundeerd kunnen worden. Sonderingen en een bijbehorend funderingsadvies zal hier uitsluitsel over moeten geven. Deze worden op korte termijn uitgevoerd, en zullen, samen met de constructieberekening, in de bestekfase worden ingediend.

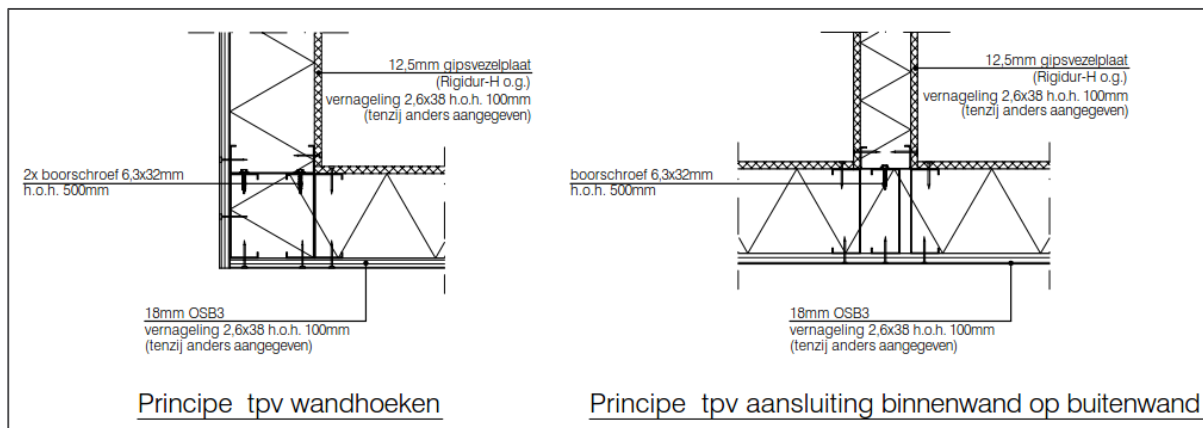
Onderstaande afbeelding geeft het principe van de funderingsstroken en begane grondvloer weer en de positie van de kelder, zoals deze worden toegepast voor deze woning.



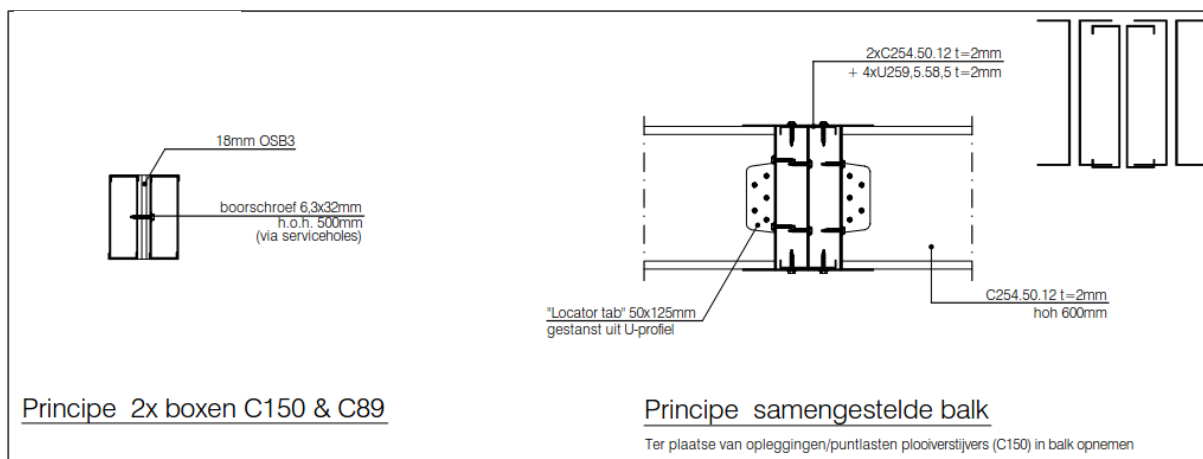
Afbeelding 5: Overzicht strokenfundering, kelder en overspanningsrichting begane grondvloer.

6. Principe staalframebouw

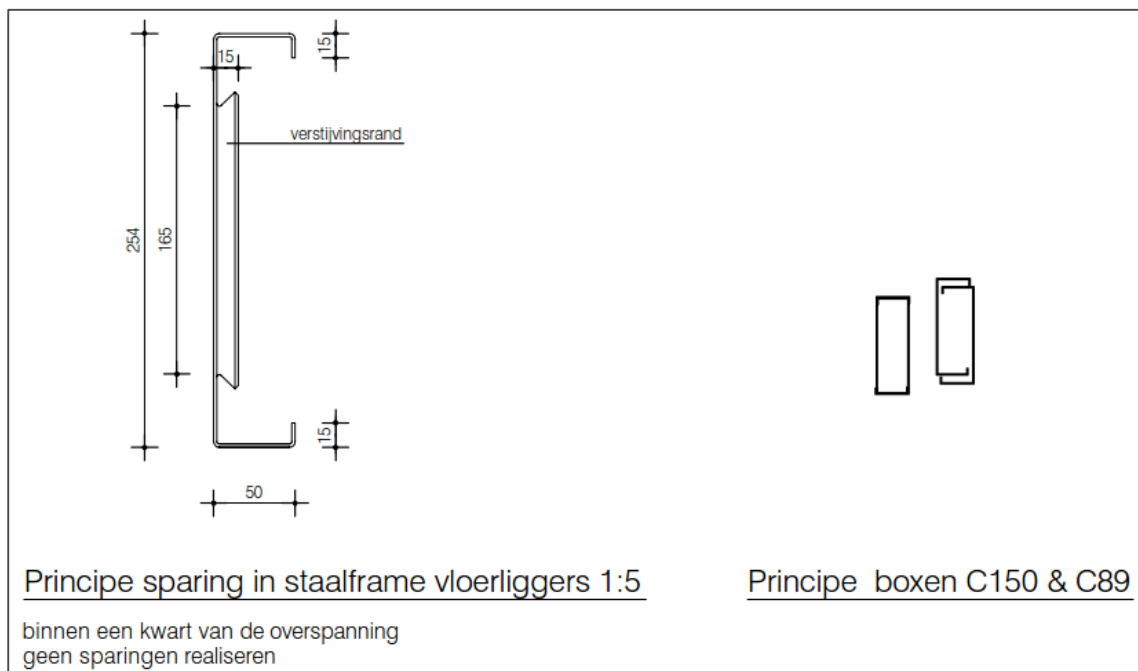
De constructie wordt opgebouwd uit een staalframe, waarbij koudgewalste staalprofielen worden toegepast, die worden verstevigd met OSB board. De berekening van deze constructie wordt in de volgende fase van het project verder onderbouwd. Onderstaand staan enkele principe details van aansluitingen weergegeven.



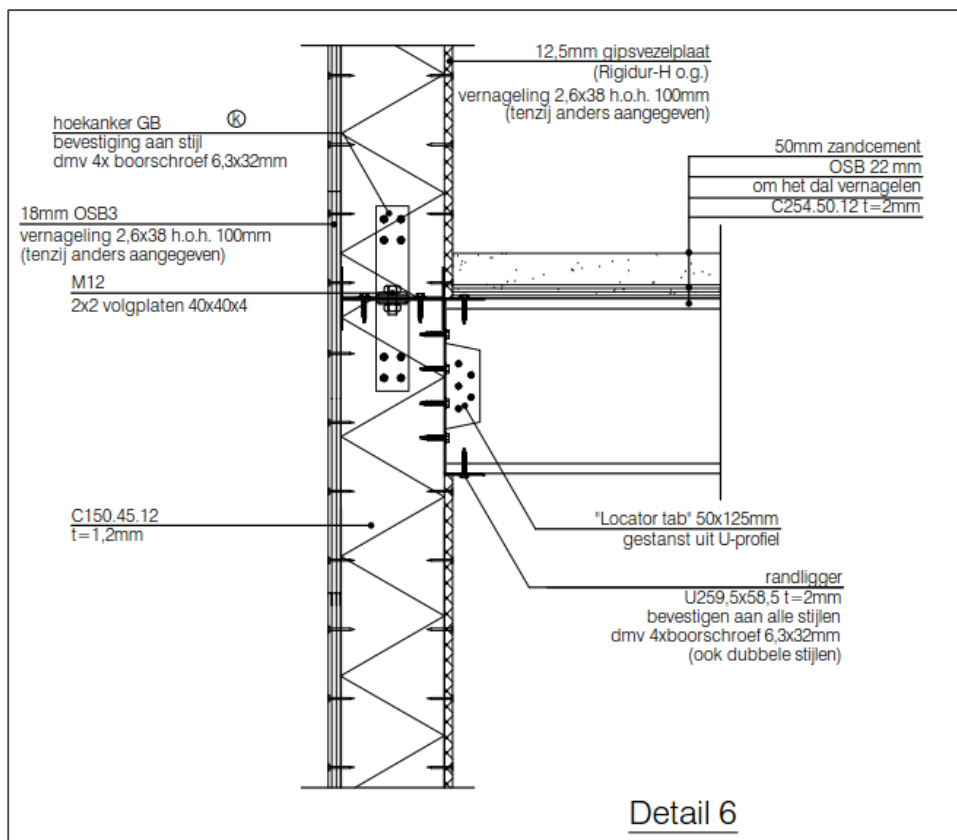
Afbeelding 5: Principe hoekaansluitingen



Afbeelding 6: Principe samengestelde balken



Afbeelding 7: Principe sparing



Afbeelding 8: Aansluiting vloer met gevelwand